

## Analisis Gerak Dasar Panjat Tebing

Djoko Nugroho  
Universitas Sebelas Maret

Pelatih dan atlet serta pembina panjat tebing hendaknya selalu melakukan evaluasi dan penilaian terhadap tingkat kemampuan teknik yang dicapai dengan menggunakan pendekatan *sport science* yaitu menganalisis gerakan teknik di semua kelas panjat tebing secara biomekanika. Dengan pendekatan tersebut akan tercapai tujuan dan manfaat latihan, pencapaian prestasi puncak tidak dengan pendekatan konvensional saja walaupun hal tersebut kadang masih dilakukan oleh banyak pelatih di Indonesia.

### PENDAHULUAN

Kompetisi pemanjat tebing di dalam negeri terbagi ke dalam beberapa kategori, yaitu berdasarkan peserta dan teknik pemanjatan. Berdasarkan kategori teknik pemanjatan dibagi menjadi 3 yaitu tingkat kesulitan (*difficulties*), *bouldering* dan kecepatan memanjat (*speed*) (Koneman, 1999:150). Berdasarkan peserta dapat diklasifikasikan menjadi : perlombaan kelompok putra, kelompok putri dan beregu. Pada event perlombaan 1 orang pemanjat diperbolehkan mengikuti lebih dari 1 nomor perlombaan. Hal ini memberikan kesempatan kepada pemanjat untuk mendapatkan lebih dari 1 medali emas.

Prestasi olahraga panjat tebing tidak dapat dicapai dengan serta merta. Berbagai strategi dan upaya pembinaan perlu ditempuh dalam rangka untuk meningkatkan perkembangan prestasi olahraga panjat tebing. Upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan prestasi olahraga panjat tebing secara nasional diantaranya yaitu dengan pemassalan, pembibitan, pemanduan bakat, peningkatan prasarana dan sarana, serta penerapan ilmu

pengetahuan dan teknologi dalam pelatihan.

Analisis gerak dasar panjat tebing sangat membantu atlet dan pelatih dalam menuju prestasi puncak, dalam latihan banyak sekali kelemahan yang sering dilakukan oleh atlet maupun pelatih salah satunya belum mengenal akan pendekatan *sport science*, didalam pendekatan *sport science* komponen-komponen yang mendukung pencapaian prestasi bisa dianalisis semuanya, seperti komponen fisik, mental, sarana dan prasarana pendukung, makanan, dan teknik. Teknik dalam olahraga panjat tebing sangatlah kompleks dikarenakan gerakan dalam panjat tebing adalah melawan gravitasi bumi sehingga diperlukan penguasaan teknik yang sempurna, untuk menguasai teknik yang sempurna tersebut diperlukan analisis secara biomekanika yang bertujuan untuk mencari gerakan yang paling efektif dan efisien.

Analisis gerak dasar panjat tebing dengan biomekanika akan memberikan pengertian secara keseluruhan kepada pelatih dan atlet tentang segala bagian tubuh manusia yang mendukung gerakan

yang dilakukan, seperti bagian tulang, otot, sendi, sendi pengungkit, sudut-sudut sendi tubuh yang efisien dalam pemanjatan, otot penggerak utama dan otot penggerak pembantu dan bagian-bagian tubuh manusia yaitu tubuh bagian bawah dan tubuh bagian atas.

Pengertian atlet terutama pelatih panjat tebing tentang analisis biomekanika gerak dasar panjat tebing diharapkan dapat mengatasi permasalahan dan kesalahan dalam melatih/berlatih untuk mencapai prestasi puncak, analisis gerak dasar yang perlu di mengerti oleh atlet dan pelatih serta pembina tersebut bisa bermanfaat untuk dasar menentukan program latihan dan penguasaan teknik panjat secara efisien dan berujung pada pencapaian prestasi puncak panjat tebing.

## ANALISIS GERAK DASAR PANJAT TEBING

### 1) Analisis Gerak Tangan

Pemanjat tebing selalu menggunakan tangan untuk bekerja mengangkat tubuh ke atas. Seluruh bagian tangan terlibat pada gerakan mengangkat tubuh ke atas. Lengan dapat dibagi tiga bagian yaitu lengan atas (brachium), lengan bawah (ante brachium) dan tangan (manus). Lengan saat mengangkat beban dalam panjat tebing banyak sekali otot-otot yang bekerja dan terjadi kontraksi antar otot. Untuk melihat tugas, gerakan dan otot-otot yang terlibat pada gerakan lengan diperlukan analisis gerakan secara biomekanika.

Keterangan:

P.M. : Penggerak utama

Asst : Penggerak pembantu



Gambar 9. Gerakan Tangan Pada *Articulatio Interphalangea*

(Grant, S. 2007)

Pergerakan tangan di setiap katagori selalu berbeda menurut target yang akan dicapai, untuk gerakan tangan pada articulatio interphalangea sering dilakukan pada saat melakukan pemanjatan katagori difficulty, katagori ini banyak terdapat tonjolan-tonjolan besar dan memungkinkan atlet untuk melakukan dengan pegangan dua tangan.

Dalam setiap gerakan lengan juga perlu diperhatikan poin yang akan dilalui sehingga bisa memperkirakan berapa sudut yang akan terbentuk oleh lipatan siku sehingga atlet bisa mengevisienkan tenaga yang akan dikeluarkan, semakin lebar sudut lipatan siku semakin besar pula tenaga yang dibutuhkan untuk mengangkat tubuh ke atas. Sudut yang paling ideal dalam kelas kesulitan yaitu 90,8 derajat.



Gambar 10. Sudut Siku Lengan

Di dalam pemanjatan peran kekuatan jari-jari tangan menjadi kunci keberhasilan dalam penyelesaian sebuah rute. Peran setiap otot pada jari-jari tangan saling bersinergi sehingga pemanjat mempunyai tumpuan yang kuat di sebuah bidang/poin sekecil apapun. Otot-otot yang bekerja pada jari-jari tangan adalah sebagai berikut :

1) Flexi pada jari tangan

Otot-otot yang bekerja pada gerakan tersebut antara lain:

a. Otot penggerak utama (agonis)

a.) m. flexor digitorum profundus, otot ini akan menyebabkan flexi pada articulation interphalangea distalis.

b.) m. flexor digitorum superficialis, otot ini akan menyebabkan flexi pada articulation interphalangea proximalis.

c.) m. flexor carpi radialis

d.) m. flexor carpi ulnaris

e.) m. flexor digitorum sublimis

f.) m. flexor pollicis longus

b. Antagonis :

a.) m. extensor digitorum (dan m. extensor indicis untuk jari ke-2, dan m. abductor digiti minimi untuk jari ke-5).

b.) m. extensor carpi radialis brevis

c.) m. extensor carpi ulnaris

d.) m. extensor digitorum communis

e.) m. extensor pollicis longus

c. Sinergis :

a.) m. deltoideus

b.) m. pectoralis mayor

c.) m. supraspinatus

d.) m. trapezius



Gambar 11. Gerakan Mengangkat Tubuh Menggunakan Lengan Bagian Atas (Grant, S. 2007)

2) Anggota Gerak Bagian Atas

a. Tangan dan Lengan

a) otot flexor dari tangan dan lengan (agonis)

b) otot extensor dari tangan dan lengan (antagonis)

b. Lengan atas

a) m. triceps (agonis)

b) m. biceps (antagonis)

c. Bahu (abduksi)

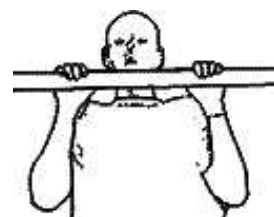
a) m. deltoideus

b) m. pectoralis mayor

c) m. supraspinatus

d) m. pectoralis minor

e) m. serratus anterior



Menggantung yang mengangkat n tubuh menggunakan tangan melibatkan otot-otot telapak tangan, lengan bawah, lengan atas dan otot bahu. Gerakan mengangkat tubuh dilakukan dengan menekuk siku dan bahu. Siku adalah suatu sambungan engsel yang dibentuk oleh the humerus and ulna. Tulang sendi bahu-paha membentuk antara tulang lengan atas (humerus) dan tulang belikat (scapula).

Tabel 2. Analisis Gerakan Menggantung Dan Mengangkat Tubuh

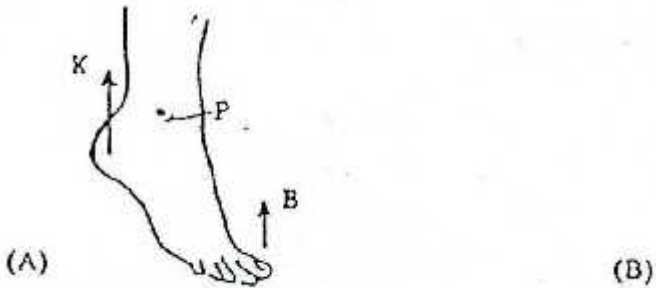
Daerahsambungan	Tulan g- tulang sendi	Gerakan	Otot yang kontraksi (agonis)
Bahu	Humerus dan scapula	<a href="#">Horizontal hyperextension</a>	Posterior deltoids danlatissimusdorsi
Shoulder/Bahu	Humerus and scapula	<a href="#">Horizontal flexion</a>	Anterior deltoids and Pectoralis major
Elbow/Siku	Humerus and ulna	<a href="#">Flexion</a>	Biceps brachii

Sumber : <http://www.brianmac.co.uk/moveanal.htm>

1) Analisis Gerakan Kaki

Gerakan kaki di olahraga panjat tebing dapat diefisienkan secara mekanika apabila atlet mengetahui akan prinsip-prinsip

biomekanika, dalam gerakan pergelangan kaki system tuas dapat berubah tergantung pada proses pemanjatan atau poin pemanjatan yang akan dilalui. Seperti pada saat ujung jari kaki akan menapaki poin, ujung kaki akan mengetuk-ngetuk pada poin, telapak kaki berputar pada pergelangan kaki, gerakan ini menggunakan system tuas I, sedangkan pada saat tumit diangkat untuk berpindah ke poin selanjutnya akan terjadi gerakan telapak kaki berputar pada bola kaki, gerakan ini menggunakan system tuas kelas II.



Sistem tuas I

Sistem tuas II

Gambar 12. Sistem Tuas Pada Gerakan Kaki (Imam Hidayat, 2007 :255)



Gambar 13. Gerakan Memanjat Menggunakan Kaki  
(Grant, S. 2007)

Gerakan kaki dalam panjat tebing merupakan tumpuan utama selain tumpuan tangan, pada saat pemanjatan di kelas kesulitan sering sekali terjadi saat istirahat di setiap rute pemanjatan. sehingga pemanjat bisa menyusun strategi pemanjatan berikutnya, pada saat istirahat ini pemanjat harus menentukan poin mana yang akan dipilih agar supaya beban tubuh berada pada titik yang seimbang dan posisi kaki tidak banyak menahan beban tubuh yang terlalu berat.

Agar supaya posisi istirahat dalam pemanjatan di kelas kesulitan bias efisien dan menguntungkan maka pemanjat harus memperhatikan sudut yang akan terbentuk oleh tungkai antara tungkai atas dan tungkai bawah. Sudut yang paling ideal pada saat istirahat menurut analisis gerak dengan menggunakan soft ware drak fish yaitu 90, 6 derajat.



Gambar 14. Posisi Sudut Tungkai Saat Istirahat

Dalam kondisi istirahat memungkinkan pemanjat untuk menyusun langkah selanjutnya, penentuan langkah selanjutnya harus memperhatikan juga akan sudut tungkai, dengan demikian maka pemanjat akan memilih poin mana yang akan dijadikan pijakan sehingga tenaga yang akan dikeluarkan benar-benar efisien. Menurut analisis soft ware drak fish pijakan setelah istirahat yang harus dipilih harus membentuk sudut 92, 7 derajat, seperti pada gambar berikut ini



Gambar 15. Sudut Tungkai Pijakan Setelah Istirahat

Selain sudut yang diperhatikan yang paling penting adalah kekuatan otot-otot yang terletak pada tungkai, di dalam pemanjatan terjadi kontraksi otot-otot di sekitar kaki yang mengakibatkan terjadinya sebuah gerakan yang direncanakan. Gerakan yang terjadi saat menggunakan kaki pada panjat tebing antara lain :

a) Plantairflexi

Otot-otot yang terlibat pada gerakan plant air flexi antara lain :

a. Agonis :

- a) m. gastrocnemius
- b) m. soleus
- c) m. peroniuslongus
- d) m. peroniusbrevis

- e) m. flexorhallucislongus
- f) m. tibialisposterior
- g) m. flexordigitorumlongus
- b. Antagonis :
  - a) m. tibialisanterior
  - b) m. extensordigitorumlongus
  - c) m. extensorhallucislongus
- c. Hip extention :
  - a) m. hamstring
  - b) m. gluteusmaximus
- d. Kneeeextention :
  - Musculus quadriceps



Gambar 16. Gerakan Eversi Pada Kaki (Grant, S. 2007)

Gerakan Eversi :

- 1) Agonis :
  - a) m. extensordigitorumlongus
  - b) m. peroneusbrevis
- 2) Antagonis :
  - a) m. flexordigitorumlongus
  - b) m. tibialisposterior
  - c) m. flexorhallucislongus
  - d) m. tibialisanterior

Tabel 3. Analisis Kaki Pada Saat Memanjat

Sambung an	gerakan	Otot yang kontraksi (agonis)
	pinggul	Gluteal muscles (gluteus maximus and gluteus minimus) and Hamstrings (biceps femoris, semimembranos us, semitendinosus)
	lutut	Quadriceps group of muscles (rectus femoris, vastusmedialis, vastuslateralis and vastusintermedi alis)
	Pergelang an kaki	<a href="#">Plantar flexion</a> Gastrocnemius
	pinggul	<a href="#">Flexion</a> Iliopsoas
	lutut	<a href="#">Flexion</a> Hamstrings (bicepsfemoris, semimembranos us, semitendinosus)
	Pergelang an kaki	<a href="#">Dorsi flexion</a> Tibialis anterior

Sumber :  
(<http://www.brianmac.co.uk/moveanal.htm>  
)

Gerakan tungkai pada saat memanjat adalah suatu gerakan di daerah sagital plane disekitar trans verse axis dan melibatkan pinggul, lutut dan sambungan mata kaki (*ankle joints*). Tulang pada pinggul yang dilibatkan adalah femur dan cekungan pada tulang panggul (*Pelvicgirdle*). Tulang lutut yang dilibatkan adalah femur dan tibia yang menjadi satu engsel sambungan. Tulang mata kaki yang dilibatkan adalah tibia dan calcaneus dari sebuah sambungan modifikasi.

## **PENUTUP**

Pelatih dan atlet serta pembina panjat tebing hendaknya selalu melakukan evaluasi dan penilaian terhadap tingkat kemampuan teknik yang dicapai dengan

menggunakan pendekatan *sport saince* yaitu menganalisis gerakan gerakan teknik di semua kelas panjat tebing secara biomekanika. Dengan pendekan tersebut akan tercapai tujuan dan manfaat latihan, pencapaian prestasi puncak tidak dengan pendekatan konvensional saja walaupun hal tersebut kadang masih dilakukan oleh banyak pelatih di Indonesia.

Dalam melakukan evaluasi terhadap kemampuan teknik atlet panjat tebingnya, hendaknya pelatih dan atlet serta pembina panjat tebing menggunakan rangkaian analisis biomekanika . Dalam hal ini pelatih panjat tebing dapat menggunakan rangkaian analisis gerak dasar panjat tebing secara biomekanika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bloomfield, J., Ackland, T.R. & Elliott, B.C. 1994. *Applied Anatomy and Biomechanics in Sport*. Victoria: Blackwell Scientific Publication
- Grant, S. 1996. *This study analyses performance, anthropometric and muscle strength characteristics in elite rock climbers.*  
[www.trainingforclimbing.com/new/research/grant1996.shtml](http://www.trainingforclimbing.com/new/research/grant1996.shtml) - 18k
- \_\_\_\_\_. 2007 *Performance, anthropometric and muscle strength characteristics in elite rock climbers.* [www.cababstractsplus.org](http://www.cababstractsplus.org)
- Imam Hidayat. 2007. Biomekanika. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia  
(<http://www.brianmac.co.uk/moveanal.htm>)
- Konemann. 1999. *All About Sports. Sport Climbing*. Washington : La Sietta Press